

明 細 書

表面保護用シートおよび半導体ウエハの研削方法

技術分野

- [0001] 本発明は表面保護用シートおよび半導体ウエハの研削方法に関し、特に、回路面上に高さの高いバンプが高密度で配列された半導体ウエハの裏面研削工程に好適に使用される表面保護用シート、およびこのようなバンプが形成された半導体ウエハの研削方法に関する。

背景技術

- [0002] 半導体装置の高密度実装化に伴い、半導体チップと基板の接合にはハンダ等からなるバンプが用いられ、直接接合する場合は直径100 μ m程度のボール形状のものが用いられることが多い。このような高バンプが回路面に形成されたウエハの裏面を研削すると、バンプの段差による圧力差が裏面に直接影響し、表面保護する粘着シートのクッション性では抑えきれずに研削工程中に破損したり、ディンプル(裏面に生成する窪み)となって完成したデバイスの信頼性を欠けさせる要因となっていた。このような場合、従来ではウエハの破損を起こさないように仕上げの厚を比較的厚めにするか、バンプを配列する密度が疎となるような設計で回避していた。
- [0003] しかし、近年においては高さの高いバンプを高密度に配列することが要請されるデバイスが多くなっている。このようなデバイスに対して通常の表面保護用の粘着シートAを用いると、図4に示したように、バンプが邪魔をしてウエハの端部に粘着剤層が貼付できなくなる。この結果、裏面研削時に熱や切削屑の除去を目的として噴霧された洗浄水の一部が、回路面側に滲入し、回路面を汚損してしまうことがあった。
- [0004] このため、粘着剤層の厚みを厚くしさらに粘着剤の流動性を高めることにより、粘着剤層とウエハの端部を密着させるようにして対処しているが、バンプの根本部分に粘着剤が回り込み易くなっているため、粘着シートの剥離操作によってバンプの根本部分に付着した粘着剤が層内破壊を起こし、その一部が残着することがある。これはエネルギー線硬化型粘着剤を用いた粘着シートを用いた場合であっても起こりうる問題であった。回路面に残着した粘着剤は溶剤洗浄等により除去しなければ、デバイス

の異物として残留し完成したデバイスの信頼性を貶める。

[0005] 特許文献1には、適宜処理により粘着力の制御可能な保護テープを用い、半導体ウエハの周辺部に対してのみ保護テープを強粘着状態で貼り付けることを特徴とする半導体ウエハへの保護テープ貼り付け方法が開示されている。この方法は、要すれば紫外線硬化型粘着テープを保護テープとして用い、半導体ウエハの貼付に先立ち、ウエハの素子形成領域に当接する粘着剤層を硬化させておき、ウエハの周辺部でのみウエハの固定を行うものである。

[0006] しかし、特許文献1の方法では、硬化された粘着剤層と未硬化の粘着剤層とは同一平面上にある。このため、バンプの高さが高くなると、バンプが邪魔をしてウエハの端部に粘着剤層が貼付できなくなる。このため、図4に示したような、洗浄水が回路面側に滲入するという問題は、なお充分には改善されない。

特許文献1:特開平5-62950号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上記のような従来技術に鑑みてなされたものであって、高さの高いバンプが高密度で配列されたウエハであっても、極薄に研削してもディンプルが発生したりウエハの破損、汚損が起きたりせず、かつ、剥離の後バンプの根本部分にも粘着剤が付着しない表面保護用シートおよび半導体ウエハの研削方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る表面保護用シートは、半導体ウエハの裏面研削を行う際に用いられるものであって、

基材シートの片面に、貼付する半導体ウエハの外径よりも小径の粘着剤層が形成されていない開口部と、その外周に形成された粘着剤層が形成されている部分とが設けられてなることを特徴としている。

上記表面保護用シートにおいては、基材シート及び粘着剤層が貼付される半導体ウエハと略同径にカットされており、前記粘着剤層が形成されている部分が略同心円に形成されていることが好ましい。

- [0009] 本発明に係る半導体ウエハの研削方法は、
回路面上にバンプが形成された半導体ウエハを、
バンプの形成されている部分に対応する粘着剤層が形成されていない開口部を有し、バンプの形成されていないウエハの外周部分に粘着剤形成部となる粘着剤層が形成され、さらに該粘着剤層上に粘着剤層の開口部を塞ぐように基材シートが積層された状態とする表面保護形態とし、
基材シート側を固定台に戴置し、半導体ウエハの裏面側を研削することを特徴としている。
- [0010] 上記裏面研削方法における表面保護形態は、前述した本発明の表面保護シートを半導体ウエハの回路面に貼着することにより実現できる。
また、これとは別に、回路面上にバンプが形成された半導体ウエハに、
バンプが形成されている部分に対応する開口部と、バンプが形成されていないウエハの外周部分に対応する粘着剤形成部を有する粘着剤層を、当該半導体ウエハの外周部分に合わせて貼着し、
さらに該粘着剤層上に粘着剤層の開口部を塞ぐように基材シートを積層貼付することにより表面保護形態を実現してもよい。
- [0011] 上記研削方法によれば、回路面上に形成されたバンプの高さが $50\mu\text{m}$ 以上であり、最も外に配置されているバンプの位置がウエハの外周から $2\sim 10\text{mm}$ である半導体ウエハに対しても対応することができる。上記研削方法においては、表面保護用シートの粘着剤層の厚み(A_t)とバンプの高さ(B_t)の差($B_t - A_t$)が $-5\sim 50\mu\text{m}$ であることが好ましい。

発明の効果

- [0012] 本発明による表面保護用シートおよび半導体ウエハの研削方法によれば、バンプに当接する部分に粘着剤が設けられていないためバンプの根本部分に粘着剤が付着することがなく、それによるデバイスの信頼性不足は起こりえない。また、ウエハの端部を粘着剤層により密着固定できるので、回路面への洗浄水の滲入が防止され、ウエハの汚損を低減できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の表面保護用シートの断面図。

[図2]本発明の表面保護用シートの斜視図。

[図3]本発明の表面保護用シートをウエハのバンプ面に貼付しウエハ裏面研削を行う状態を示す。

[図4]従来の表面保護用粘着シートAをウエハのバンプ面に貼付しウエハ裏面研削を行う状態を示す。

符号の説明

[0014] 1…基材シート

2…粘着剤層

3…開口部

4…半導体ウエハ

5…バンプ

10…表面保護用シート

A…従来の表面保護用粘着シート

発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下、本発明について、図面を参照しながらさらに具体的に説明する。

本発明に係る表面保護用シート10は、図1に断面図、図2に斜視図を示したように、
基材シート1の片面に、貼付する半導体ウエハの外径よりも小径の粘着剤層が形成
されていない開口部3と、その外周に形成された粘着剤層2が形成されている部分と
が設けられてなることを特徴としている。

(基材シート1)

本発明の表面保護用シート10に使用される基材シート1は、樹脂シートであれば、
特に選択されず使用可能である。このような樹脂シートとしては、例えば、低密度ポリ
エチレン、直鎖低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等のポリオレフィン、
エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレン(メタ)アクリル酸共重合体、エチレン(メタ)ア
クリル酸エステル共重合体等のエチレン共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリ
エチレンナフタレート等のポリエステル、ポリ塩化ビニル、アクリルゴム、ポリアミド、ウ
レタン、ポリアミド等の樹脂フィルムが挙げられる。基材シート1はこれらの単層であっ

でもよいし、積層体からなってもよい。また、架橋等の処理を施したシートであってもよい。

[0016] このような基材シート1としては、熱可塑性樹脂を押出成形によりシート化してもよいし、硬化性樹脂を所定手段により薄膜化、硬化してシート化したものが使われてもよい。硬化性樹脂としては、たとえば、エネルギー線硬化性のウレタンアクリレート系オリゴマーを主剤とし、比較的嵩高い基を有するアクリレートモノマーを希釈剤とし、必要に応じて光重合開始剤を配合した樹脂組成物が用いられる。

[0017] 基材シートの厚さは、好ましくは30～1000 μm 、さらに好ましくは50～500 μm 、特に好ましくは100～300 μm である。

(粘着剤層2)

本発明の表面保護用シート10の粘着剤層2は、適度な再剥離性があればその種類は特定されず、ゴム系、アクリル系、シリコーン系、ウレタン系、ビニルエーテル系など汎用の粘着剤から形成されてもよい。また、エネルギー線の照射により硬化して再剥離性となるエネルギー線硬化型粘着剤であってもよい。

[0018] また、粘着剤層2は粘着剤の単層で形成されていてもよいし、図1に示したように、芯材フィルム22の両面に粘着剤層21、23を設けた両面粘着シートであってもよい。

[0019] 粘着剤層を両面粘着シートで形成する場合は、ポリエチレンテレフタレートフィルムのような比較的剛性の高いフィルムを芯材フィルム22として用いれば、表面保護用シート10の製造時またはウエハ貼付時の寸法安定性が良好となるため好ましい。芯材フィルム22に設ける粘着剤は、両面がそれぞれ同じであってもよいが、基材シート1に面する側の粘着剤23が強粘着性を有する粘着剤であり、ウエハに面する側の粘着剤21が再剥離性を示す粘着剤からなる構成のものが好ましい。

[0020] 粘着剤層2の好ましい厚さは、貼付されるウエハ4に形成されたバンプ5の高さによって決定される。粘着剤層の厚み (A_t) とバンプの高さ (B_t) とした場合、その差 ($B_t - A_t$) は好ましくは $-5 \sim +50 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $\pm 0 \sim +40 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $+10 \sim +30 \mu\text{m}$ である。例えば、バンプ5の高さ (B_t) が $100 \mu\text{m}$ であった場合、好ましい粘着剤層2の厚さ (A_t) は $50 \sim 105 \mu\text{m}$ 、好ましくは $60 \sim 100 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $70 \sim 90 \mu\text{m}$ である。このような厚さの関係とすれば、ウエハのバンプ5と基材

シート1とが適度な圧力で接し、研削加工時に表面保護用シート10の剥がれや位置ずれ等が起きにくくなる。その差($B_t - A_t$)の値が負であり、粘着剤層がバンプの高さよりも厚く隙間が開いていたとしても、その値が小さければ研削加工時の押し圧による半導体ウエハの撓みにより、適度な圧力が発生し、ウエハ全体が固定可能となる。

- [0021] 粘着剤層2は、基材層と積層される前に打ち抜き等の加工が行われるので、その両面にはシリコン系剥離剤等で処理が施された剥離フィルムが積層された形で供され、粘着剤層を保護し自己支持性を付与する役割を担う。両面に積層される剥離フィルムは、軽剥離タイプ・重剥離タイプのように剥離差を付けて構成すれば、表面保護用シートの作成時の作業性が向上し好ましい。粘着剤層21, 23に異なる粘着剤を使用した両面粘着シートを用いた場合は、軽剥離タイプの剥離フィルムが先に剥離できるので、これに面した粘着剤面が基材シート1に積層する面となり、重剥離タイプの剥離フィルムに面した粘着面がウエハ4に貼付する面となる。

(表面保護用シート10の作成)

本発明の表面保護用シート10は、貼付されるウエハ4のバンプ5が設けられた回路形成部分には粘着剤層が形成されない基材シート面(以下「開口部」、図の“3”)が対面し、回路が形成されていないウエハの外郭部分は粘着剤層2が対面するようになっている。

- [0022] 粘着剤層2は基材シート1に積層される前に、打ち抜き等の手段で略円形に切断除去して、粘着剤層が形成されない開口部3を形成する。このとき、粘着剤層と軽剥離タイプの剥離フィルムのみを打ち抜き重剥離タイプの剥離フィルムは完全に打ち抜かないようにすれば、重剥離タイプの剥離フィルムが粘着剤層のキャリアとなり、以降の加工もroll-to-rollで連続して行えるので好ましい。続いて残りの軽剥離タイプの剥離フィルムを剥離しながら基材シート1に積層し、表面保護用シート10を作成する。

- [0023] この段階の構成で本発明の表面保護用シート10として使用してもよい。この構成で使用する場合は、表面保護用シート10の開口部3をウエハの回路面の位置に合わせつつ、外周の粘着剤層2をウエハの外郭へ貼着する。そしてウエハよりはみ出している表面保護用シートをウエハ4の外周(図2では破線で示した)に沿って切断分離

して裏面研削に供する。

- [0024] 本発明の表面保護用シートの好ましい態様としては、先に作成した段階の構成に続き、切断除去した粘着剤層と略同心円状に、かつ貼付するウエハの径に合わせて粘着剤層の外周を打ち抜く構成である。このときも重剥離タイプの剥離フィルムのみは打ち抜かないようにしておくことが好ましい。すなわち、図2に示した構成において、予め基材1および粘着剤層2をウエハ4の外径に合わせて切断除去を行っておく。予めウエハと同形状にカットすることにより、ウエハに表面保護用シートを貼付する際、カッターで表面保護用シートを切除する工程を行わずに済む。このようにすれば、カッター刃によりウエハの端部に傷を付け、その後の加工でウエハの破損を誘引するようなことがなくなる。

(ウエハの表面保護形態)

ウエハ4への表面保護シート10の貼着を、図3に示すように、粘着剤層2がバンプ5に対面しないように精度よく位置合わせをしながら行うことにより、半導体ウエハを研削するための表面保護形態とする。表面保護シート10はなるべく張力により変形が起きないように低テンションで貼付が行われる。

- [0025] また、別の方法として上記のように表面保護用シート10を作成せずに、半導体ウエハ4の外周部に粘着剤層2を貼付し、続いて基材シート1を該粘着剤層の開口部3を塞ぐように積層貼付することによって同様の表面保護形態としてもよい。具体的には、基材シート1と、粘着剤層2をそれぞれ別個に用意する。粘着剤層2は、半導体ウエハの回路面上のバンプの形成されている部分に相当する部分を切り抜いて、開口部3を形成しておく。粘着剤層2の開口部3が半導体ウエハ4の回路部分に一致するよう精度よく貼付する。続いて、基材シート1を開口部3を塞ぐようにして粘着剤層2及び開口部3にわたって積層し、最後に半導体ウエハ4の外周よりはみ出した基材シート1と粘着剤層2の積層体を合わせてカッター等で切除する。このようにして、表面保護シート10を用いた場合と同様の表面保護形態とすることができる。

(ウエハの裏面研削)

本発明の半導体ウエハの研削方法に使用されるウエハは、回路面上にバンプが形成されるものであれば、いかなる構成のウエハであってもよいが、バンプの高さが50

μm 以上、好ましくは $100\mu\text{m}$ 以上であり、最も外に配置されるバンプの位置がウエハの外周から2ー10mm内側であるウエハが、従来の表面保護用粘着シートでの適用が困難であったが、本発明においてより好適に用いられる。

[0026] 上記のような表面保護形態としたウエハ4は、ウエハ研削装置のウエハ固定台(図示せず)に表面保護用シート10側を戴置し、通常の研削手法で研削を行う。

[0027] ウエハ4の外郭部には粘着剤層2が全周を囲って確実に接着できているため、研削加工時の洗浄水等の滲入は起こらずウエハの回路面を汚染することがない。また、ウエハ回路面に対してはバンプの頂点が適度な圧力で基材シートに接しているため、研削加工時に表面保護シートの剥がれや位置ずれ等が起きにくくなる。

[実施例]

(1) 重量平均分子量5000のウレタンアクリレート系オリゴマー(荒川化学社製)50重量部と、イソボルニルアクリレート25重量部と、フェニルヒドロキシプロピルアクリレート25重量部と、光重合開始剤(チバ・スペシャルティケミカルズ社製、イルガキュア184)2重量部と、フタロシアニン系顔料0.2重量部を配合して、基材シートをキャスト製膜するための光硬化性を有する樹脂組成物を得た。

[0028] 得られた樹脂組成物をファウンテンダイ方式により、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム(東レ社製、厚み $38\mu\text{m}$)の上に厚みが $160\mu\text{m}$ となるように塗工し、塗布膜上にさらに同じPETフィルムをラミネートし、その後、高圧水銀ランプ(160W/cm、高さ10cm)を用いて、光量 $250\text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件で紫外線照射処理を行い、塗布膜を架橋・硬化させた。その後両面のPETフィルムを剥離して厚み $160\mu\text{m}$ の基材シートを得た。

(2) 厚み $50\mu\text{m}$ のPETフィルム(東レ社製)の片面に強粘着タイプのアクリル系粘着剤(リンテック社製、PA-T1)を乾燥膜厚が $15\mu\text{m}$ となるように塗布乾燥し、軽剥離タイプの剥離フィルム(リンテック社製、商品名SP-PET3801、厚み $38\mu\text{m}$)の剥離処理面に粘着剤塗布面に積層し、片面粘着シートを得た。

[0029] 続いて、重剥離タイプの剥離フィルム(リンテック社製、商品名SP-PET3811、厚み $38\mu\text{m}$)の剥離処理面にエネルギー線硬化型粘着剤(n-ブチルアクリレート/アクリル酸

＝91／9(重量部)の共重合体(重量平均分子量約60万)100重量部、ウレタンアクリレート(分子量約7000)120重量部、架橋剤(イソシアナート系)2重量部)を乾燥膜厚が $15\mu\text{m}$ となるように塗布乾燥し、先に作成した片面粘着シートの無塗布面(PETフィルム側)にエネルギー線硬化型粘着剤の塗布面を積層し、粘着剤層の厚みが $80\mu\text{m}$ の両面粘着シートを作成した。

(3) (2)で作成した両面粘着シートの剥離フィルム(軽剥離タイプ)からエネルギー線硬化性粘着剤層までの層を、剥離フィルム(重剥離タイプ)のみを残すようにして直径190mmの円形に打ち抜き、この円形部分を除去した。打ち抜かれた剥離フィルム(軽剥離タイプ)を剥離し、露出した強粘着タイプのアクリル系粘着剤面を(1)で作成した基材フィルムに積層した。

[0030] 続いて先に打ち抜いた円形部分に同心円になるように、基材シートからエネルギー線硬化性粘着剤層までの層を、剥離フィルム(重剥離タイプ)のみを残すようにして直径200mmの円形に打ち抜き、その外周部分を除去し開口部を形成した。このようにして、基材シート上に外周に幅が5mmの粘着剤層が設けられている直径200mmの表面保護用シートを作成した。

(4) 直径200mm、厚さ $750\mu\text{m}$ のシリコンウエハの鏡面上にドット状の印刷(ドット高さ: $100\mu\text{m}$ 、ドット径: $100\sim 200\mu\text{m}$ 、ドットピッチ:1mm、ドットの最も外側の位置:ウエハ外周より6mm)を施し、これをバンプと見なした。このシリコンウエハの印刷面上に(3)で作成した表面保護用シート剥離フィルム(重剥離タイプ)を剥離し、それぞれの外郭が一致するようにラミネートした。バンプ高さを $100\mu\text{m}$ としたため、粘着剤層の厚みが $80\mu\text{m}$ に対し、バンプ高さと粘着剤層の厚みの差は、 $20\mu\text{m}$ となった。

[0031] このシリコンウエハの表面保護用シート側をウエハ研磨装置の研磨テーブル面に固定し、仕上げ厚を $350\mu\text{m}$ となるように研削を行った。

[0032] 表面保護用シートが研削途中で脱落せず、ウエハの回路面側に洗浄水が滲入することもなく、またウエハが破損することもなく研削を完遂することができた。さらに表面保護用シートにエネルギー線(紫外線)を照射して剥離した後、回路面を観察したところ異物を確認することはなかった。

産業上の利用可能性

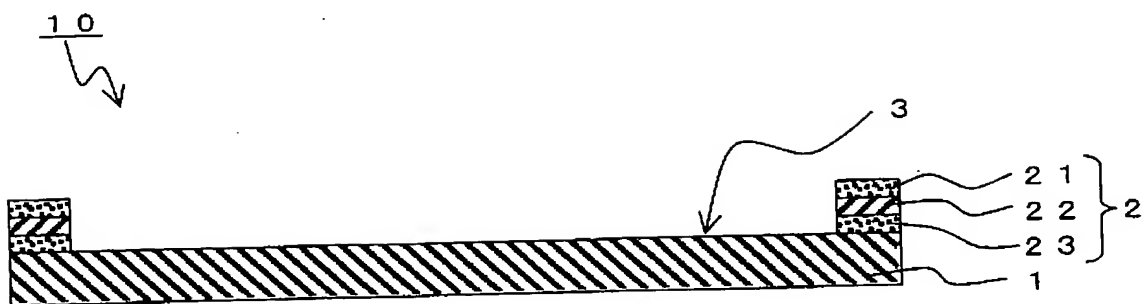
- [0033] 本発明による表面保護用シートおよび半導体ウエハの研削方法によれば、バンプに当接する部分に粘着剤が設けられていないためバンプの根本部分に粘着剤が付着することがなく、それによるデバイスの信頼性不足は起こりえない。従って、高低差のあるバンプが高密度に配列されたウエハの研削にも対応が可能となる。ウエハ4の外郭部には粘着剤層2が全周を囲って確実に接着できているため、研削加工時の洗浄水等の滲入は起こらずウエハの回路面を汚染することがない。

請求の範囲

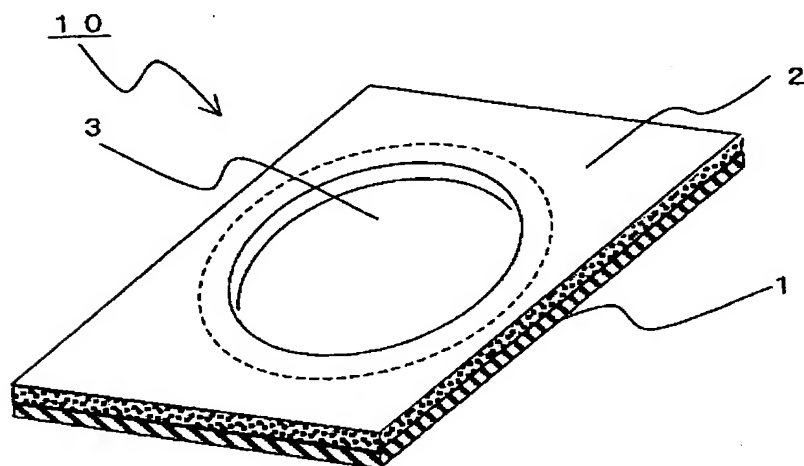
- [1] 半導体ウエハの裏面研削を行う際に用いる表面保護用シートであって、
基材シートの片面に、貼付する半導体ウエハの外径よりも小径の粘着剤層が形成
されていない開口部と、その外周に形成された粘着剤層が形成されている部分とが
設けられている表面保護用シート。
- [2] 基材シート及び粘着剤層が貼付される半導体ウエハと略同径にカットされており、
前記粘着剤層が形成されている部分が略同心円に形成されていることを特徴とする
請求項1記載の表面保護用シート。
- [3] 回路面上にバンプが形成された半導体ウエハを、
バンプの形成されている部分に対応する粘着剤層が形成されていない開口部を有
し、バンプの形成されていないウエハの外周部分に粘着剤形成部となる粘着剤層が
形成され、さらに該粘着剤層上に粘着剤層の開口部を塞ぐように基材シートが積層
された状態とする表面保護形態とし、
基材シート側を固定台に戴置し、半導体ウエハの裏面側を研削することを特徴とす
る半導体ウエハの研削方法。
- [4] 請求項1または2の表面保護シートを半導体ウエハの回路面に貼着することにより
請求項3の表面保護形態とすることを特徴とする、請求項3に記載の半導体ウエハの
研削方法。
- [5] 回路面上にバンプが形成された半導体ウエハに、
バンプが形成されている部分に対応する開口部と、バンプが形成されていないウエ
ハの外周部分に対応する粘着剤形成部を有する粘着剤層を、当該半導体ウエハの
外周部分に合わせて貼着し、
さらに該粘着剤層上に粘着剤層の開口部を塞ぐように基材シートを積層貼付するこ
とにより請求項3の表面保護形態とすることを特徴とする、請求項3に記載の半導体ウ
エハの研削方法。
- [6] 回路面上に形成されたバンプの高さが $50\mu\text{m}$ 以上であり、最も外に配置されてい
るバンプの位置がウエハの外周から $2\sim 10\text{mm}$ であることを特徴とする請求項3に記
載の半導体ウエハの研削方法。

- [7] 粘着剤層の厚み (At) とバンプの高さ (Bt) の差 (Bt-At) が $-5 \sim 50 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項3に記載の半導体ウエハの研削方法。

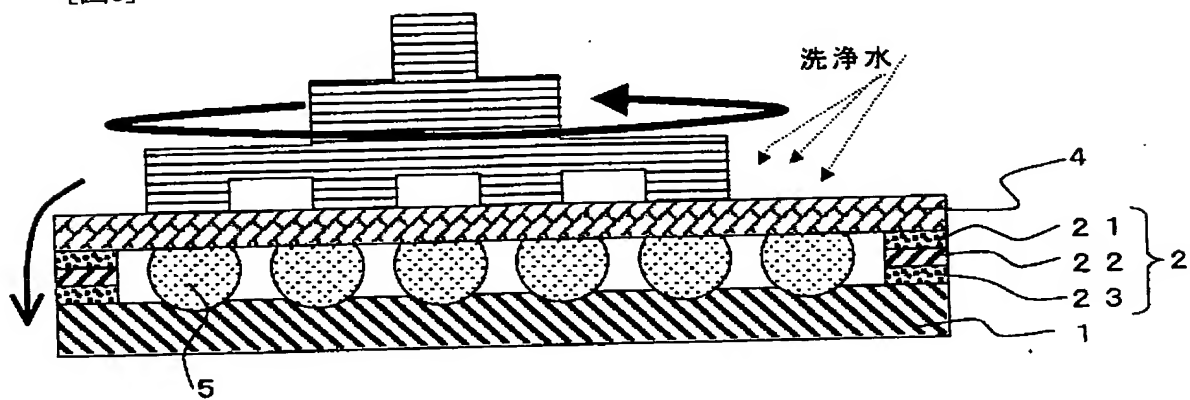
[図1]



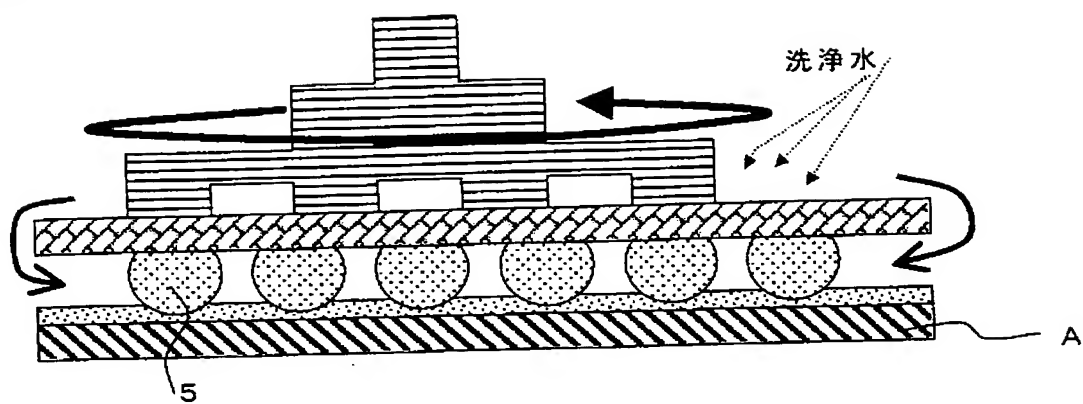
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/304

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/304, H01L21/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2-28924 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 31 January, 1990 (31.01.90), Claim 1 (Family: none)	1-7
A	JP 5-62950 A (Nitto Denko Corp.), 12 March, 1993 (12.03.93), Claim 1 (Family: none)	1-7
A	JP 2003-51473 A (Disco Inc.), 21 February, 2003 (21.02.03), Par. Nos. [0006] to [0008] & US 2003/0027501 A1	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 January, 2005 (07.01.05)

Date of mailing of the international search report
25 January, 2005 (25.01.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015131

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X	JP 2004-288725 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 14 October, 2004 (14.10.04), Par. Nos. [0021] to [0026] (Family: none)	3, 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H01L 21/304

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H01L 21/304, H01L 21/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2005年
日本国登録実用新案公報 1994-2005年
日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2-28924 A (沖電気工業株式会社) 1990. 01. 31, 特許請求の範囲1 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 5-62950 A (日東電工株式会社) 1993. 03. 12, 請求項1 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2003-51473 A (株式会社ディスコ) 2003. 02. 21, 【0006】-【0008】 & US 2003/0027501 A1	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 07. 01. 2005

国際調査報告の発送日 25. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
紀本 孝

3P 8815

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
EX	JP 2004-288725 A (シチズン時計株式会社) 2004. 10. 14, 【0021】 - 【0026】 (ファミリーなし)	3, 5